

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①⑪ N° de publication : **2 695 447**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : **92 10935**

⑤① Int Cl<sup>9</sup> : F 16 H 13/04 , B 60 B 19/00 , 19/14

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 09.09.92.

③⑦ Priorité :

④③ Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 11.03.94 Bulletin 94/10.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été  
établi à la date de publication de la demande.*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : *COURTY Claude — FR.*

⑦② Inventeur(s) : *COURTY Claude.*

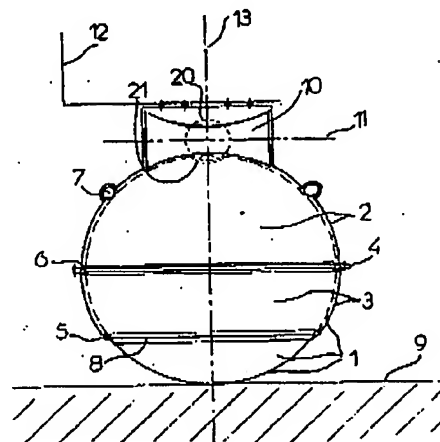
⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire :

⑤④ Roue sans moyeu, à entraînement directionnel.

⑤⑦ Un corps principal (1), le plus souvent sphérique et compressible, situé dans une enveloppe rigide (2)(3) en épousant sensiblement les contours, maintenu à distance des parois de ladite enveloppe par des sphères satellites (5) (6) (7), est entraîné sous l'effet du galet (10). La sphère (1) est ainsi mise en rotation, selon un quelconque de ses axes. Le galet (10) étant moteur ou lui-même entraîné autour de son axe longitudinal (11), le sens de rotation de la sphère (1) et la direction de son déplacement sur sa surface d'appui (9), résultent de la rotation dudit galet (10) autour de son axe transversal (13), perpendiculaire à son axe longitudinal (11) et passant par le centre de la sphère (1), à la verticale du point de contact de ladite sphère (1) avec sa surface d'appui (9).

L'invention concerne la roue, considérée isolément ou en tant qu'organe porteur et directeur d'un véhicule quelconque et s'applique particulièrement aux fauteils roulants, aux appareils de manutention et de levage, aux jouets et engins de sports et de loisirs, ainsi qu'à de nombreux autres domaines de la mécanique.



FR 2 695 447 - A1



2695447

## TITRE de l'INVENTION

Roue sans moyeu, à entraînement directionnel.

## DESCRIPTION

La présente invention concerne la roue, considérée isolément ou en tant qu'organe porteur et directeur d'un véhicule quelconque.

La présente invention porte, outre sur la roue elle-même, sur son mode de fixation au véhicule en étant équipé, sur sa motorisation et  
5 sur le guidage de son déplacement linéaire sur sa surface d'appui, laquelle peut être notamment le sol:-

Une roue est généralement constituée d'un ensemble comprenant une jante circulaire porteuse d'un bandage et entrant en rotation autour d'un moyeu, disposé le plus souvent en son centre et dont elle est  
10 rendue solidaire par des rayons ou une flasque, pleine ou ajourée. Le moyeu est fréquemment constitué d'un roulement dont la bague intérieure est fixée aux extrémités des fusées ou des essieux équipant un véhicule. La roue entre en rotation autour de son essieu, solidairement avec la bague périphérique du roulement et  
15 permet l'appui et le déplacement, guidé ou libre, dudit véhicule sur sa surface d'appui.

Certains modèles de roues peuvent revêtir une forme sensiblement sphérique sans pour autant déroger à la définition ci-dessus, leur rotation s'effectuant autour du seul de leurs axes comportant un  
20 moyeu.

Une roue peut être libre ou motrice. Dans ce dernier cas, l'énergie nécessaire à sa mise en rotation lui est transmise par divers procédés et moyens agissant directement ou combinant leurs effets, tels que courroies, arbres, galets, engrenages, etc...

25 Le guidage du déplacement linéaire d'une roue en rotation sur sa surface d'appui, en vue de lui imprimer une trajectoire déterminée, résulte de l'orientation de l'ensemble de ses organes constitutifs autour d'un axe le plus souvent vertical et perpendiculaire à l'axe de rotation de son moyeu. Cette orientation peut être commandée par  
30 divers dispositifs tels que tringlerie, crémaillères, engrenages, etc...

La présente invention se propose de simplifier ces opérations de mise en rotation et de guidage tout en réduisant sensiblement le nombre de pièces et dispositifs nécessaires à leur exécution.

2695447

- D'autres inventions concernent la roue dans sa définition générale rappelée ci-dessus, mais la plupart font référence à un organe pourvu d'un moyeu. Le document FR 2612128 - 880916, semble être le seul à faire mention d'une sphère de roulement entrant en
- 5 rotation selon un quelconque de ses axes. Selon ce document, le mouvement et le sens de rotation de ladite sphère résultent de la pression et de l'orientation d'un jet d'air frappant sa surface et ayant en outre pour effet de créer, entre la sphère et la calotte fixe l'entourant partiellement, une pression destinée à les maintenir
- 10 éloignées l'une de l'autre. L'absence de cette pression a pour double effet de priver la sphère de sa motricité mais aussi de sa mobilité. Ladite sphère n'étant plus tenue à distance de la paroi de la calotte fixe l'entourant partiellement est immobilisée à son contact.
- La roue sphérique, objet de la présente invention, peut être ou non
- 15 motrice. Sa motricité résulte de l'entraînement de la sphère en constituant la partie la plus caractéristique par au moins un galet ou tout autre dispositif susceptible d'avoir un effet comparable, directement ou indirectement moteur, rotatif, et lui transmettant l'énergie nécessaire, par contact tangentiel, en un ou plusieurs
- 20 points de sa surface.
- La présente invention comprend le plus souvent une sphère compressible, gonflable ou réalisée par moulage d'un matériau présentant une élasticité comparable à celle d'un pneumatique gonflé, dont la surface peut présenter des caractéristiques générales
- 25 et un aspect eux aussi semblables à ceux d'un pneumatique. La surface de la sphère peut être sensiblement lisse et unie, pour un entraînement par friction. Elle peut aussi comporter des motifs en creux et en relief, destinés à coopérer avec des motifs en relief et en creux figurant à la surface du galet équipant son dispositif
- 30 d'entraînement.
- Ladite sphère est captive d'une enveloppe, constituée d'une coque sensiblement sphérique, ou d'une jupe sensiblement cylindrique. Cette enveloppe est solidaire de la caisse du véhicule en étant équipé.
- 35 Afin de permettre à ladite sphère d'entrer en contact avec sa surface d'appui et de s'y déplacer, son enveloppe comporte, à sa partie inférieure, une découpe opérée dans un plan sensiblement parallèle à ladite surface d'appui et d'un diamètre inférieur à celui

2695447

de ladite sphère afin d'empêcher en toutes circonstances cette dernière de sortir de son enveloppe.

Pour sa rotation à l'intérieur de l'enveloppe dont elle est captive, ladite sphère y est maintenue à distance des divers points de sa paroi, au moyen de boules ou billes de contact, de diamètre approprié, disposées en des endroits déterminés et fixes de l'enveloppe, lesdites boules ou billes pouvant être mises en rotation dans un sens quelconque sous l'effet de la rotation de la sphère, par friction avec la surface de cette dernière.

Selon une variante de l'invention, ces boules ou billes de contact sont en tout ou partie remplacées par des galets. Les galets entrant en rotation, du fait de leur position par rapport à la sphère, ont un effet de guidage "anti-dérive ou anti lacets" à l'égard de ladite sphère, un mécanisme écartant automatiquement les autres galets de la sphère afin de ne pas gêner sa rotation.

La sphère est mise en rotation, à l'intérieur de son enveloppe, selon un quelconque de ses axes, par un galet, ou tout autre dispositif comparable. Ledit galet est lui-même moteur ou entraîné par un moteur au moyen d'un organe de transmission approprié, et agit tangentiellement à la surface de la sphère, le plus souvent à l'antipode du point de contact de ladite sphère avec sa surface d'appui constituée le plus souvent par le sol.

Lorsque l'entraînement de la sphère est réalisé par un galet, celui-ci peut, avantageusement mais non exclusivement, être de forme particulière, "en bobine", son diamètre croissant progressivement et régulièrement, depuis sa partie médiane jusqu'à chacune de ses extrémités afin de conférer à sa génératrice une forme incurvée, de même rayon que celui de la sphère dont il a la fonction d'assurer l'entraînement. La forme particulière "en bobine" dudit galet d'entraînement est prévue pour assurer:

- 1° un contact avec la sphère en tous les points de la génératrice courbe dudit galet, en vue de transmettre à la sphère le maximum de son énergie,
- 2° le guidage et un effet anti-dérive et anti-lacet de la sphère en mouvement.

Le galet d'entraînement de la sphère peut aussi être de forme sphérique. Directement moteur ou entraîné autour de l'un de ses axes, ledit galet entraîne la sphère par contact en un point leur

2695447

étant commun. La sphère étant compressible, le galet d'entraînement sphérique est disposé pour s'enfoncer dans sa paroi, y déterminant une empreinte dont la section transversale traduit la multiplication des points de contacts entre le galet et la sphère, participant au guidage de ladite sphère en rotation.

Lorsqu'un véhicule est équipé de plusieurs exemplaires de la roue sphérique objet de la présente invention, un moteur unique peut assurer, par transmission de son énergie au moyen d'un dispositif approprié, la motorisation de tout ou partie de leurs dispositifs d'entraînement. Un moteur peut aussi équiper, de manière indépendante, le dispositif d'entraînement de chacune des roues. Dans l'un et l'autre cas, une ou plusieurs roues d'un même véhicule peuvent être motrices ou non motrices.

Lorsqu'une roue objet de la présente invention est motrice, elle peut être rendue non motrice, ou libre, par suppression du contact entre sa surface et le galet équipant son dispositif d'entraînement.

La direction de la nouvelle roue sphérique objet de la présente invention est assurée par rotation illimitée de son galet d'entraînement, ce qui autorise le braquage de ladite roue selon n'importe quel angle et le déplacement du véhicule en étant équipé dans toutes les directions, sans intervention d'aucun autre mécanisme particulier.

Pour une meilleure compréhension de l'invention, les explications suivantes sont fournies par référence aux dessins annexés, lesquels ont un caractère d'exemple non limitatif.

La figure 1 représente la sphère (1) à l'intérieure d'une coque comportant une partie haute (2) et une partie basse (3) assemblées par leurs rebords (4). Des billes (5) disposées sur le pourtour de l'ouverture pratiquée dans la partie inférieure de la demi coque (3), maintiennent la sphère (1) à distance de la paroi de la demi coque (3) tout en lui permettant de tourner sur elle-même selon un quelconque de ses axes. L'ouverture pratiquée à la partie basse de la demi coque (3) est d'un diamètre sensiblement inférieur au plus grand diamètre de la sphère (1) qui est ainsi empêchée de sortir de son enveloppe par cette ouverture.

Au moins une lèvre (8) est disposée sur le pourtour de l'ouverture pratiquée dans la partie basse de la demi coque (3) en vue de limiter la pénétration de corps étrangers à l'intérieur de l'enveloppe

2695447

contenant la sphère (1). La lèvre (8), constituée le plus souvent d'une tôle formant grattoir, peut aussi comporter une brosse ou tout autre moyen complémentaire de nettoyage. Le nettoyage de la sphère (1) a ainsi lieu par raclage, brossage, etc... de sa surface, au

5 contact ou à proximité des éléments constituant la lèvre (8).

Des billes (6) sont disposées sur le pourtour de la jonction entre les demi coques (2) et (3) en vue de centrer la sphère (1) par rapport à son enveloppe, tout en lui permettant de tourner sur elle-même selon un quelconque de ses axes.

10 Une troisième rangée de billes (7) ceinture la sphère (1) dans sa partie haute, en vue de la tenir écartée de la paroi de la demi sphère (2) tout en lui permettant de tourner sur elle-même selon un quelconque de ses axes. Les billes (7) sont le plus souvent disposées selon un plan sensiblement parallèle au plan de joint des  
15 demi coques (2) et (3) et la circonférence définie par les points de contact entre chacune de ces billes (7) et la surface de la sphère (1) est d'un diamètre sensiblement inférieur au plus grand diamètre de ladite sphère (1), de sorte que ladite sphère (1) est empêchée de remonter dans son enveloppe, sous l'effet de sa pression sur sa  
20 surface d'appui (9), au-delà d'une limite déterminée par la position des billes (7).

La disposition des billes de contact (5)(6)(7) décrite ci-dessus, est fournie à titre d'exemple non limitatif. Comme indiqué à la figure 2, l'installation de chacune à l'emplacement lui étant imparti, est  
25 réalisée le plus souvent par ajustement dans un logement sensiblement hémisphérique (17), pratiqué par repoussage, dans la paroi de l'enveloppe (2)(3), et maintien à l'aide de coupelles (18) fixées sur la face interne ou externe de cette paroi. Dans l'un et l'autre cas, cités à titre d'exemples non limitatifs, une ouverture  
30 circulaire, pratiquée dans la paroi du logement des billes de contact, ou de leur coupelle de maintien, perpendiculairement à l'axe (19) de la sphère (1), permet à chacune des billes d'entrer en contact avec la surface de la sphère (1)

Le galet (10), optionnel, avantageusement bien que non  
35 limitativement en forme de bobine, dont la génératrice est incurvée à partir de ses extrémités vers son axe (11), selon un rayon conforme à celui de la sphère (1), est moteur autour de son axe (11) et

2695447

entraîne la sphère (1) par contact entre les divers points de sa génératrice et de la surface de ladite sphère (1).

La variante de l'invention, selon laquelle le galet d'entraînement de la sphère (1) est de forme sphérique, donne lieu à représentation  
5 en pointillés dudit galet sphérique (20), en rotation autour de l'axe (11), et de de son empreinte (21) au contact de la sphère (1).

L'enveloppe (2)(3) étant solidaire du châssis (12) du véhicule équipé de la roue sphérique objet de l'invention, l'orientation du sens de déplacement de la sphère (1), en rotation selon un  
10 quelconque de ses axes sous l'effet du galet (10) ou (20), est donné par rotation dudit galet (10) ou (20) autour de l'axe sensiblement vertical (13) et passant par le centre de la sphère (1).

La figure 3 représente une variante de l'invention selon laquelle l'enveloppe contenant la sphère (1) est de forme sensiblement  
15 cylindrique et constituée des deux parties (2) et (3) réunis en (4). Les autres références descriptives de cette variante de l'invention sont identiques à celles de la figure 1.

La constitution en deux parties (2) et (3), assemblées en (4), de l'enveloppe et de la jupe contenant la sphère (1), telles que  
20 représentées aux figures 1 et 3, est destinée à faciliter la mise en place et l'extraction de la sphère (1) lors d'interventions diverses telles que réparation, échange etc...

Une autre variante de l'invention, citée à titre d'exemple non limitatif, consiste en un roulement à billes, sensiblement sphérique,  
25 tel que représenté à la figure 4. La partie intérieure dudit roulement, constituée de la sphère (1), représente une des faces d'appui des billes de roulement (5). Lesdites billes de roulement (5) sont logées entre la surface de la sphère (1) et une enveloppe (2) de forme généralement sphérique, comportant au moins une  
30 ouverture permettant à la sphère centrale (1) d'entrer en contact avec un point de la surface (9) d'un organe, mécanique ou autre, avec lequel elle a pour objet de coopérer. Une cage alvéolée (14), de forme appropriée à celle de l'enveloppe (2), maintient les billes aux emplacements qu'elles doivent occuper entre la partie centrale  
35 constituée de la sphère (1) et ladite enveloppe (2). Ladite cage peut aussi constituer une solution pour le maintien des billes en position, pour les variantes de l'invention décrites aux fig. 1 et 3.

2695447

Un tel roulement peut en particulier, et non limitativement, servir à appliquer la force motrice du galet (10), imprimée à sa partie sphérique centrale (1), en rotation selon un quelconque de ses axes, en un point déterminé de la surface (9) d'un objet sur lequel ladite sphère (1) prend appui par l'ouverture ménagée dans l'enveloppe (2).

Selon une autre variante de l'invention représentée figure 5, le galet d'entraînement en forme de bobine peut être remplacé par deux galets (15) moteurs autour de l'axe (11) pouvant leur être commun. L'espacement (16) entre ces deux galets (15) étant variable, la vitesse de rotation de la sphère (1) est fonction de leur écartement à partir d'une position commune correspondant sensiblement à l'équateur de la sphère (1). Le dispositif comportant les galets (15) joue alors le rôle d'un variateur de vitesse.

Lorsque plusieurs sphères sont chacune entraînées indépendamment par un dispositif comportant deux galets dont l'espacement est ainsi réglable, ledit dispositif peut jouer le rôle d'un différentiel. L'écartement des galets est à cette fin automatiquement proportionné, par un dispositif approprié, au rayon de braquage du véhicule et à la longueur de la trajectoire courbe imposée à chacune des roues. Les sphères (1) des roues situées à l'extérieur de la courbe ayant à parcourir une distance plus grande que celles des roues situées à l'intérieur de la courbe, leurs galets d'entraînement agissent selon une génératrice d'autant plus courte que la courbe décrite par les sphères (1) concernées est prononcée, de manière à assurer une moindre démultiplication du mouvement imposé à la sphère (1) par les galets (15).

Selon une autre variante de l'invention, les deux galets (15), à écartement variable, peuvent être dotés chacun d'un axe distinct et être alimentés séparément en énergie.

Les principaux avantages de la présente invention résident dans l'élimination d'un grand nombre de pièces et de dispositifs relatifs aux fonctions notamment de transmission, de direction et de suspension, tels qu'elles sont assurées sur les véhicules équipés de roues comportant un moyeu.

La rotation illimitée du galet (10) autour de son axe transversal (13) autorise tout angle de braquage et évite notamment le recours à la marche arrière, telle que résultant de l'inversion du sens de



2695447

rotation d'un moteur ou d'un arbre de transmission. La grande facilité d'évolution en résultant, allée à la souplesse du mode de transmission de la force motrice employé, confèrent à la présente invention un intérêt pouvant s'appliquer à tous les domaines de la

5 mécanique.

La présente invention est toutefois susceptible de s'appliquer plus particulièrement aux utilisations de la roue en tant qu'organe porteur et directionnel, y compris à l'automobile, mais plus particulièrement - du moins dans l'attente de perfectionnements qui

10 élargiront son champ d'application - aux véhicules tels que voiturette à moteur électrique ou thermique, chariots pour handicapés, engins divers de manutention et de levage, à usages sportifs et de loisirs, jouets, etc...

Selon une autre variante de l'invention, la roue dépourvue de moyeu

15 peut être de forme non plus sphérique mais sensiblement cylindrique. Contenue dans une enveloppe dont elle est tenue écartée des parois par des billes et/ou des galets, sa mise en rotation est effectuée au moyen du dispositif appliqué à la roue sphérique objet de la présente invention. Sa direction est imprimée à

20 ladite roue par rotation de l'ensemble roue, dispositif d'entraînement, capot, autour d'un axe sensiblement vertical et perpendiculaire à l'axe de ladite roue.

## REVENDEICATIONS

2695447

1. Roue caractérisée en ce qu'elle est constituée d'un corps (1), dépourvu de moyeu, disposé et tournant à l'intérieur d'une enveloppe (2)(3) en épousant sensiblement les contours et comportant, à sa partie inférieure, une ouverture 5 permettant au corps (1) d'entrer en contact avec sa surface d'appui et de déplacement (9), ledit corps (1) étant maintenu à distance des parois de l'enveloppe (2)(3) par des billes ou galets (5)(6)(7).
2. Roue selon revendication N° 1, caractérisée en ce que son corps (1) est de forme sensiblement cylindrique.
- 10 3. Roue selon revendication N° 1, caractérisée en ce que son corps (1) est de forme sphérique.
4. Roue selon une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la mise en rotation du corps (1) dépourvu de moyeu, résulte de son entraînement par le galet (10), directement ou indirectement moteur, selon son 15 axe de rotation (11)
5. Roue selon revendications 3 et 4, caractérisée en ce que le sens de rotation du corps (1), constitué d'une sphère dépourvue de moyeu, autour de l'un quelconque de ses axes, et le guidage du déplacement dudit corps (1) sur sa surface d'appui (9), résultent de la rotation du galet d'entraînement (10) autour 20 de l'axe transversal (13) dudit galet (10), passant par le centre de la sphère (1), à la verticale du point de contact de ladite sphère (1) avec sa surface d'appui (9).
6. Roue selon revendications 4 et 5 ci-dessus, caractérisée en ce que le galet d'entraînement (10) est constitué de deux parties (15) dont l'écartement est variable et le positionnement équidistant de l'axe transversal (13).

1/5

2895447

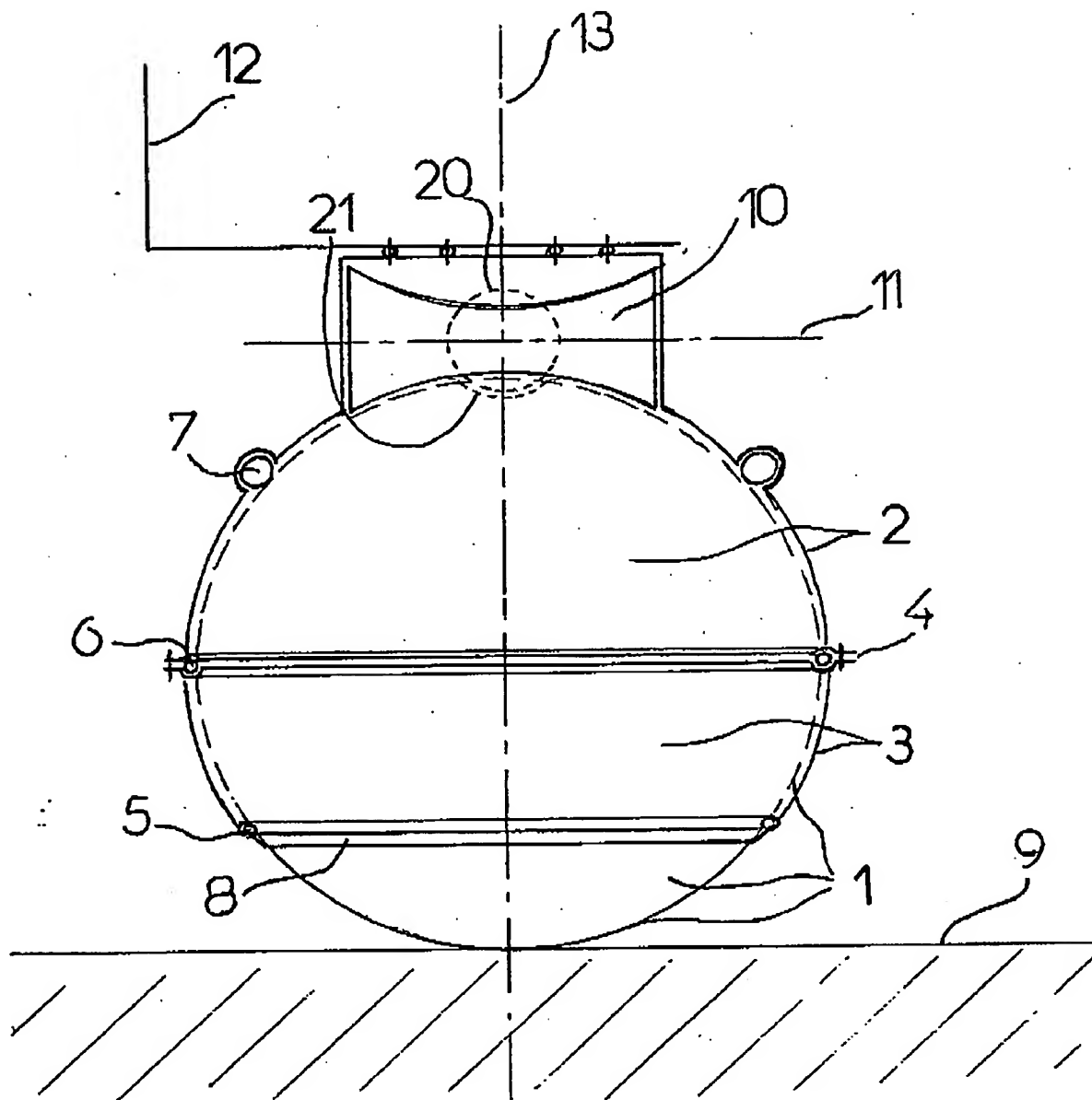


fig. 1

2/5

2695447

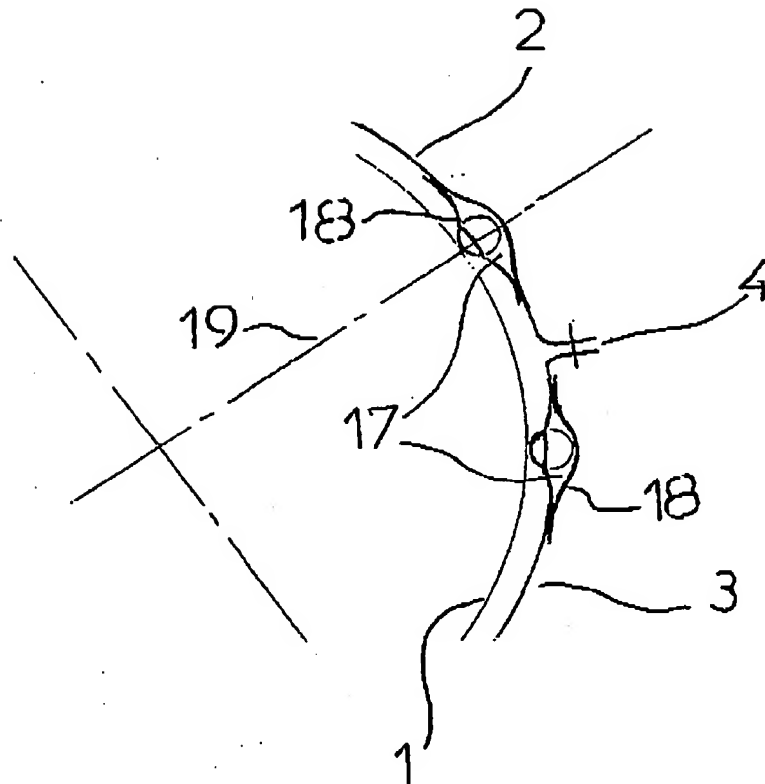


fig. 2

3/5

**2695447**

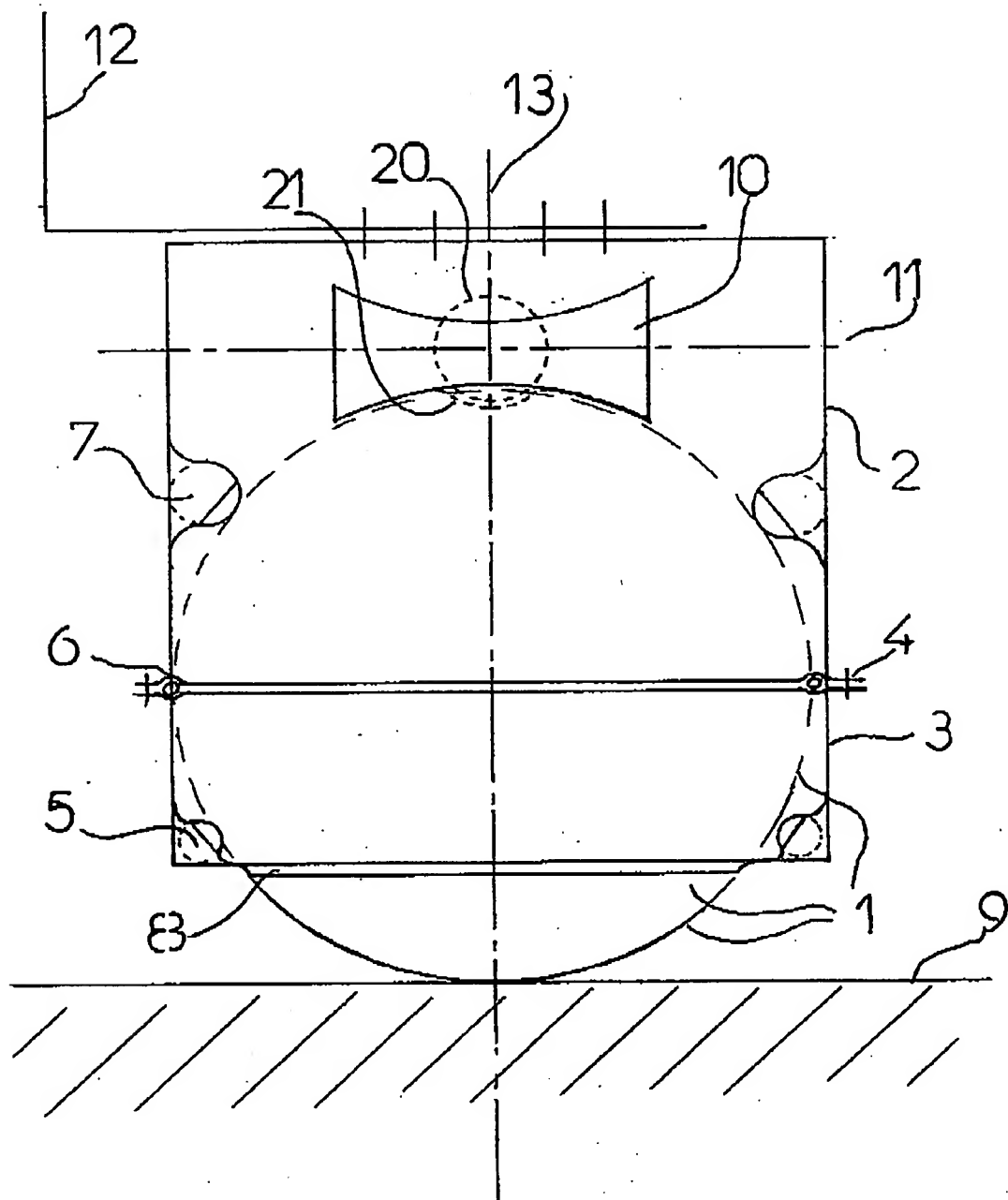


fig.3

2695447

4/5

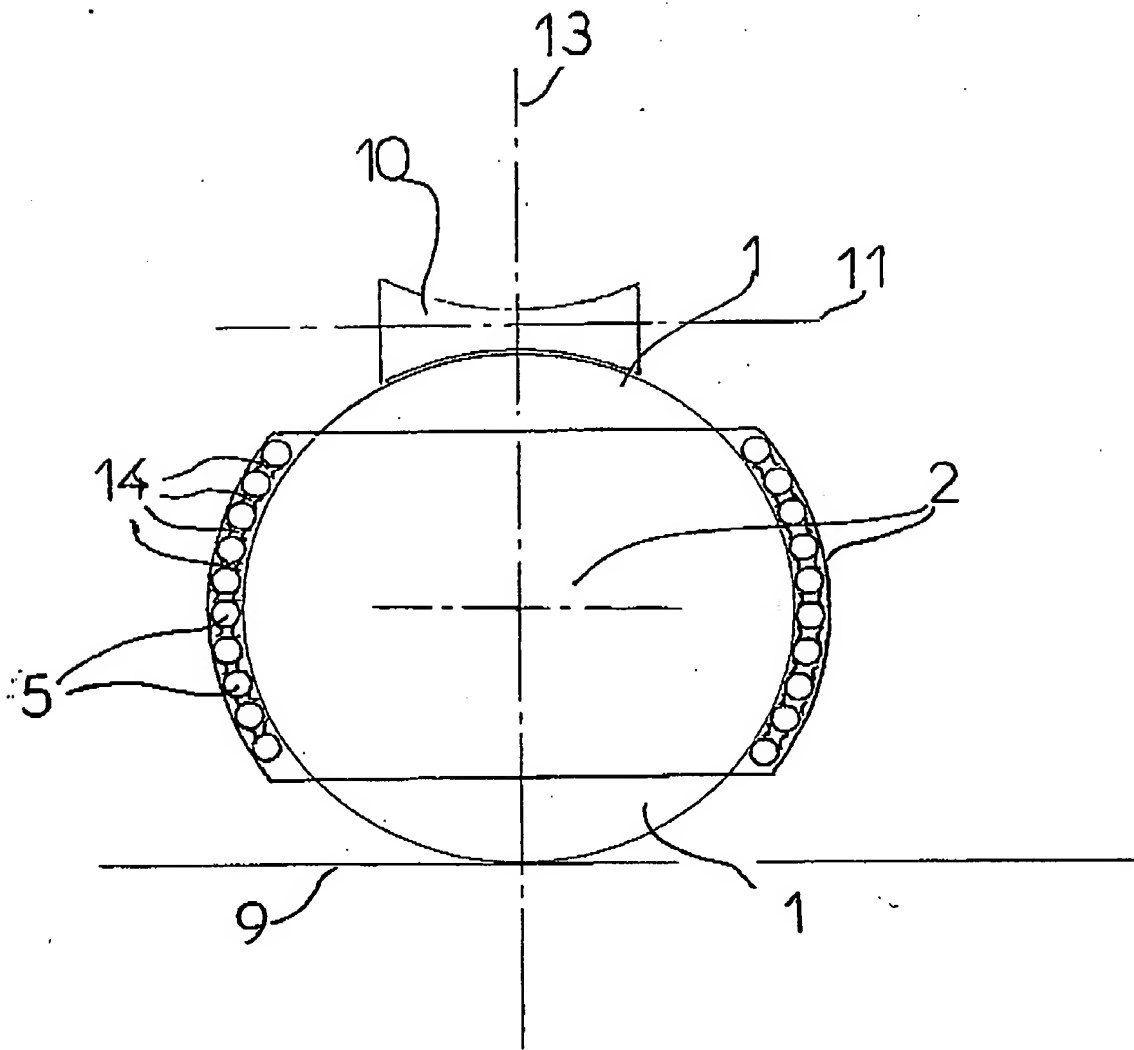


fig.4

2695447

5/5

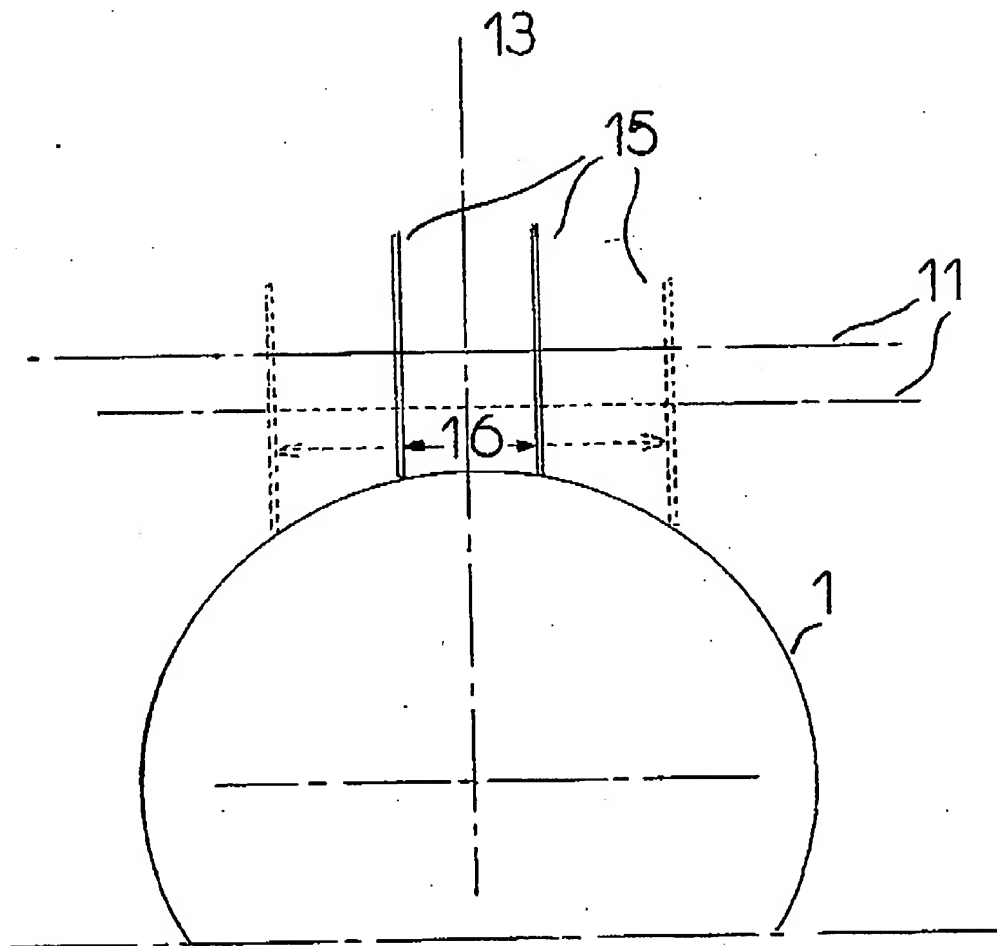


fig.5